

## Information recording medium and process for producing the same

Publication number: CN1659041

Publication date: 2005-08-24

Inventor: TOMOAKI IZUMI (JP); SATOSHI JINNO (JP); YOICHI OKUMURA (JP); YASUO HOSODA (JP); AYUMI MITSUMORI (JP); MEGUMI SATO (JP); MASATAKA YAMAGUCHI (JP)

Applicant: PIONEER CORP (JP)

Classification:

- international: **G11B7/24; G11B7/243; G11B7/26; G11B7/24; G11B7/26;** (IPC1-7): B41M5/26; G11B7/24; G11B7/26

- European: G11B7/243; G11B7/26S

Application number: CN20038012790 20030523

Priority number(s): JP20020162047 20020603; JP20030024139 20030131

Also published as:

EP1510355 (A1)  
WO03101750 (A1)  
US2005233247 (A1)  
AU2003242414 (A1)  
EP1510355 (B1)

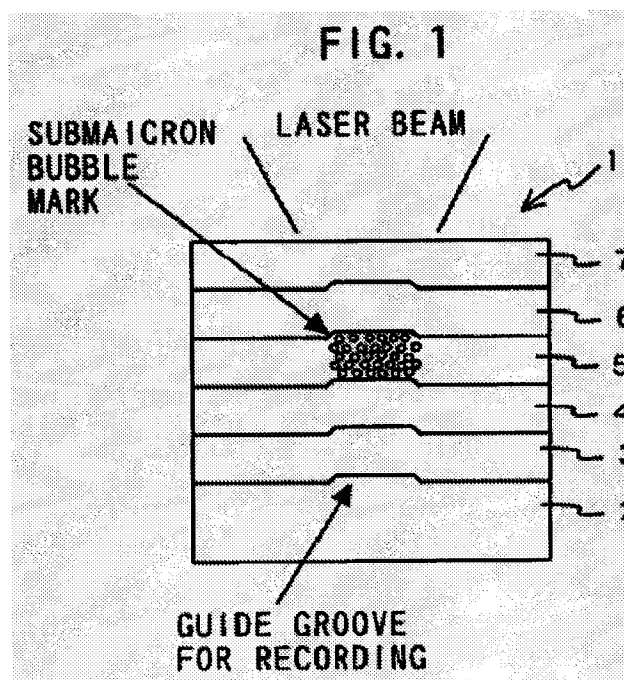
more >>

Report a data error here

Abstract not available for CN1659041

Abstract of corresponding document: **EP1510355**

An information recording medium has an excellent jitter characteristic with a considerable difference in reflectance between prior to and subsequent to recording. The information recording medium includes a recording layer which contains a material having a reflectance which varies by irradiation of a light beam, on which information is recorded as reflectance variations, and a substrate for supporting the recording layer, the recording layer including a metal nitride as a major component. In a method of manufacturing the information recording medium having a recording layer which includes a material having a reflectance which varies by irradiation of a light beam, on which information is recorded as reflectance variations, and the substrate for supporting the recording layer, the recording layer including a metal nitride as a major component, the method includes a recording layer forming step for forming the recording layer by a reactive sputtering method which uses a target comprised of a metal constituting a metal nitride, wherein a flow ratio Ar:N<sub>2</sub> in an atmosphere including Ar and N<sub>2</sub> in the recording layer forming step is set within the range of 80:10 to 10:80.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## Information recording medium and process for producing the same

Claims of corresponding document: EP1510355

Translate this text

1. An information recording medium comprising a recording layer which includes a material having a reflectance which varies by irradiation of a light beam, on which information is recorded as reflectance variations, and a substrate for supporting the recording layer, characterized in that said recording layer includes a metal nitride as a major component.
2. An information recording medium according to claim 1, wherein said recording layer includes a mixture of both a low temperature decomposable nitride nitrided insufficiently and capable of being decomposed at a predetermined temperature to generate nitrogen and a high temperature decomposable compound capable of being decomposed at a temperature higher than said predetermined temperature.
3. An information recording medium according to claim 2, wherein said predetermined temperature is a temperature ranging from 100 DEG C to 600 DEG C.
4. An information recording medium according to claim 1, wherein said high temperature decomposable compound is a metal compound.
5. An information recording medium according to claim 4, wherein said metal compound is a substance selected from a group consisting of a metal nitride, a metal oxide, a metal carbide and a mixture of at least two thereof.
6. An information recording medium according to claim 1, wherein said recording layer is formed by a reactive sputtering process with a nitrogen atmosphere using a target for sputtering while introducing nitrogen into a sputtering atmosphere and adjusting nitrogen in such a manner that said recording layer includes a non-nitrided component, wherein said target is made from at least one of an alloy, an oxide and a nitride each of which includes at least one metal component in said metal nitride.
7. An information recording medium according to claim 1, wherein said recording layer is formed by a sputtering process using a target for sputtering in such a manner that said recording layer includes a non-nitrided component, wherein said target is made from a nitride includes a metal component in said metal nitride.
8. An information recording medium according to claim 2, wherein said low temperature decomposable nitride is a nitride including at least one of Bi, Sn, or Fe.
9. An information recording medium according to claim 2, wherein said high temperature decomposable compound is a nitride including at least one of Ge, Ti, Si, or Al.
10. An information recording medium according to claim 2, wherein said low temperature decomposable nitride is a nitride of Cu.
11. An information recording medium according to claim 1, wherein said metal nitride contains any of Bi, Sr and Fe, and at least one material selected from Si, Ge, Al and Ti.
12. An information recording medium according to claim 1, wherein said metal nitride contains Bi and Ge, and the Ge is nitrided by 85% or more.
13. An information recording medium according to claim 12, wherein the Bi is nitrided by 90% or less.
14. An information recording medium according to claim 12, wherein the Bi is nitrided by 94% or less.
15. An information recording medium according to claim 1, wherein said metal nitride contains any of Bi, Sr and Fe, and at least one material selected from Mg, Ca, Sr, Sc, Y, Zr, Hf, V, Nb, Tc, Ru, Rh, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Ta, Ga, O and C.
16. An information recording medium according to claim 1, wherein said metal nitride contains any of Bi, Sr and Fe, and at least one material selected from Ti, Te, In, Zn, and Ag.
17. An information recording medium according to claim 1, wherein said metal nitride contains Cu, and at

least one material selected from Si, Ge, Al, Ti, Mg, Ca, Sr, Sc, Y, Zr, Hf, V, Nb, Tc, Ru, Rh, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Ta, Ga, Tl, Te, In, Zn, Ag, O and C.

18. An information recording medium according to any one of claims 1 to 17, wherein it has a protective layer for protecting said recording layer.

19. An information recording medium according to any one of claims 1 to 18, wherein it has a reflecting layer on a side opposite to the one where said light beam is irradiated.

20. An information recording medium according to any one of claims 1 to 19, wherein said light beam has a wavelength of 385 to 450 nm.

21. A method of manufacturing an information recording medium having a recording layer which includes a material having a reflectance varying by irradiation of a light beam, on which information is recorded as reflectance variations, and a substrate for supporting said recording layer, the recording layer including a metal nitride as a major component, the method comprising: a recording layer forming step for forming said recording layer by a reactive sputtering method using a target comprised of a metal constituting said metal nitride, characterized in that a flow ratio Ar:N<sub>2</sub> in an atmosphere including Ar and N<sub>2</sub> in said recording layer forming step is set within the range of 80:10 to 10:80.

22. A method of manufacturing an information recording medium according to claim 21, wherein said flow ratio Ar:N<sub>2</sub> is set within the range of 80:10 to 30:60.

23. A target used for sputtering in a method of manufacturing an information recording medium having a recording layer including a metal nitride as a major component, in which said recording layer is formed so as to include a non-nitrided component, wherein said target is made from at least one of an alloy, an oxide and a nitride each of which includes at least one metal component in said metal nitride, whereby the recording layer has a reflectance which varies by irradiation of a light beam, on which information is recorded as reflectance variations.

.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B41M 5/26

G11B 7/24

G11B 7/26



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03812790.3

[43] 公开日 2005 年 8 月 24 日

[11] 公开号 CN 1659041A

[22] 申请日 2003.5.23 [21] 申请号 03812790.3

[30] 优先权

[32] 2002.6.3 [33] JP [31] 162047/2002

[32] 2003.1.31 [33] JP [31] 024139/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2003/006439 2003.5.23

[87] 国际公布 WO2003/101750 日 2003.12.11

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.3

[71] 申请人 先锋株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 细田康雄 三森步美 佐藤惠

山口政孝 泉知明 神野智施

奥村阳一

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

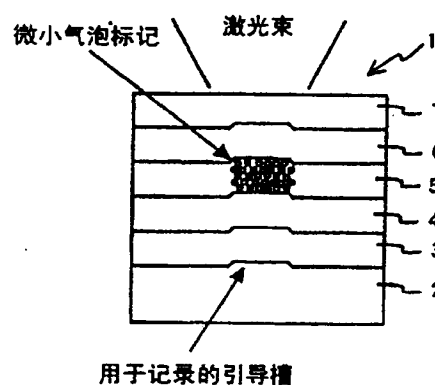
代理人 王 英

权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图 7 页

[54] 发明名称 信息记录介质及其制造方法

[57] 摘要

信息记录介质具有极好的抖动特性,反射率在记录前后存在显著差异。该信息记录介质包含一个记录层,记录层包括一种材料,具有随光束照射而变化的反射率,在记录层上将信息记录为反射率的变化,以及一个支撑该记录层的衬底,记录层包括金属氮化物为主要成分。在制造具有记录层的该信息记录介质的方法中,其中记录层包括一种材料,具有随光束照射而变化的反射率,在记录层上将信息记录为反射率的变化,以及支撑该记录层的该衬底,记录层包括金属氮化物为主要成分,该方法包括记录层形成步骤,使用靶以反应溅射法形成记录层,该靶包括构成金属氮化物的一种金属,其中在记录层形成步骤中,包含 Ar 和 N<sub>2</sub> 的气体中流量比率 Ar:N<sub>2</sub> 设定在 80:10 到 10:80 的范围内。



ISSN 1008-4274

1、一种信息记录介质，包含一个记录层，该记录层包括一种材料，其具有随光束照射而变化的反射率，在记录层上将信息记录为反射率的变化，以及一个支撑该记录层的衬底，其特征在于在所述记录层包括作为主要成分的金属氮化物。

2、根据权利要求 1 所述的信息记录介质，其中所述记录层包括一种混合物，由不完全氮化、可在预设温度下分解生成氮的低温可分解氮化物，以及可在高于所述预设温度下分解的高温可分解化合物混合而成。

3、根据权利要求 2 所述的信息记录介质，其中所述预设温度范围为从 100°C 到 600°C。

4、根据权利要求 1 所述的信息记录介质，其中所述高温可分解化合物为金属化合物。

5、根据权利要求 4 所述的信息记录介质，其中所述金属化合物是从包括金属氮化物、金属氧化物、金属碳化物以及其中至少两种组成的混合物的一组物质中选择的。

6、根据权利要求 1 所述的信息记录介质，其中所述记录层是通过伴有氮气的反应溅射过程形成，在将氮气引入溅射气体时使用靶实现溅射，并按以下方式调整氮气流：使所述记录层包括非氮化成分，其中所述靶由合金、氧化物和氮化物中至少一种制成，其中每种均至少包括所述金属氮化物中的一种金属成分。

7、根据权利要求 1 所述的信息记录介质，其中所述记录层使用靶实现溅射，通过溅射过程以如下方式形成：使所述记录层包括非氮

化成分,其中所述靶由含有所述金属氮化物中的一种金属成分的氮化物制成。

8、根据权利要求 2 所述的信息记录介质,其中所述低温可分解氮化物是一种至少包括 Bi、Sn 或 Fe 的氮化物。

9、根据权利要求 2 所述的信息记录介质,其中所述高温可分解化合物是一种至少包括 Ge、Ti、Si 或 Al 的氮化物。

10、根据权利要求 2 所述的信息记录介质,其中所述低温可分解氮化物是一种 Cu 氮化物。

11、根据权利要求 1 所述的信息记录介质,其中所述金属氮化物包含 Bi、Sn 和 Fe 中任意一种,以及从 Si、Ge、Al 和 Ti 中选择的至少一种物质。

12、根据权利要求 1 所述的信息记录介质,其中所述金属氮化物包含 Bi 和 Ge,而且 Ge 被氮化 85%或更多。

13、根据权利要求 12 所述的信息记录介质,其中所述铋被氮化 90%或更少。

14、根据权利要求 12 所述的信息记录介质,其中所述 Bi 被氮化 94%或更少。

15、根据权利要求 1 所述的信息记录介质,其中所述金属氮化物包含 Bi、Sn 和 Fe 中任意一种,以及从 Mg、Ca、Sr、Sc、Y、Zr、Hf、V、Nb、Tc、Ru、Rh、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Ta、Ga、O 和 C 中选择的至少一种材料。

16、根据权利要求1所述的信息记录介质，其中所述金属氮化物包含 Bi、Sn 和 Fe 中任意一种，以及从 Tl、Te、In、Zn 和 Ag 中选择的至少一种材料。

17、根据权利要求1所述的信息记录介质，其中所述金属氮化物包含 Cu，以及从 Si、Ge、Al、Ti、Mg、Ca、Sr、Sc、Y、Zr、Hf、V、Nb、Tc、Ru、Rh、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Ta、Ga、Tl、Te、In、Zn、Ag、O 和 C 中选择的至少一种材料。

18、根据权利要求1到17任意一条所述的信息记录介质，其中有一个保护层保护所述记录层。

19、根据权利要求1到18任意一条所述的信息记录介质，其中在与所述光束照射侧相对的一侧上有一个反射层。

20、根据权利要求1到19任意一条所述的信息记录介质，其中所述光束波长为 385 到 450nm。

21、一种制造具有记录层的信息记录介质的方法，记录层包括一种材料，具有随光束照射变化的反射率，在记录层上将信息记录为反射率的变化，以及一个支撑所述记录层的衬底，该记录层包括作为主要成分的金属氮化物，该方法包括：记录层形成步骤，使用靶以反应溅射法形成所述记录层，该靶由构成所述金属氮化物的一种金属构成，其特征在于，在所述记录层形成步骤中，包含 Ar 和 N<sub>2</sub> 的气体中流量比率 Ar:N<sub>2</sub> 设定在 80:10 到 10:80 的范围内。

22、根据权利要求21所述的制造信息记录介质的方法，其中所述流量比率 Ar:N<sub>2</sub> 设定在 80:10 到 30:60 的范围内。

23、一种用于溅射的靶，在制造信息记录介质的方法中使用，信

息记录介质有包括金属氮化物为主要成分的记录层，在其中形成所述记录层以使包括非氮化成分，其中所述靶由合金、氧化物和氮化物中至少一种制成，其中每种均至少包括所述金属氮化物中的一种金属成分，由此该记录层具有随光束照射而变化的反射率，在记录层上将信息记录为反射率的变化。



## 信息记录介质及其制造方法

### 发明领域

本发明涉及一种光信息记录介质，例如光盘、光卡等，通过照射一束光束记录/再现信息，以及其制造方法。

### 技术背景

近年来，DVD(数字通用盘)被广泛应用于信息记录介质以记录/再现数据，例如视频数据、音频数据、计算机数据以及类似数据。DVD 以不同类型出现：除了专门用于再现数据的 DVD 之外，有在记录层中使用有机色彩材料，允许一次写入多次读取的 DVD-R(可记录的)；在记录层中使用相变材料，允许多次重新写入的 DVD-RW(可再记录的)，以及类似 DVD。

然而为了应付更高的密度，存在对波长小于 635nm 的光束进行记录/再现的能力的要求，常规的一次写入多次读取光盘不能完全实现该光盘的特性。

另外，多种一次写入类型的光盘报道为，例如，一种记录层被激光照射穿透而具有孔的光盘，另一种是通过激光照射使记录层形成气泡腔(bubble cavity)的光盘，另一种是记录层有突起的光盘，另一种是通过激光照射使热可分解物质散布在记录层的光盘。这些常规记录方法存在一个问题，即难以控制在以高密度记录的记录层上形成的微小记录标记的尺寸及轮廓。换句话说，如图 16 所示，在记录过程中形成记录标记以展开引导槽(guide groove)。

另外，在应用一次写入多次读取的光盘的情况下，某个区域一旦记录，就不允许重新写入。这增加了光盘的消耗。也应该考虑由于光盘消耗带来的环境影响，因为在“一种涉及对限制特定化学物质对环境的排放量改进的促进，并对其或其类似物质进行控制的法律”规定下，即 PRTR(污染物排放与运输登记)法，一些光盘可能包含被认为

有害的物质。

## 发明内容

本发明的目的是提供一种信息记录介质，在记录的之前和之后，其反射率之间具有较大的差值，而且具有极好的再现特性，例如抖动特性等。

根据本发明的信息记录介质，其特性在于包含一个记录层以及一个支撑该记录层的衬底，该记录层包括一种通过光束照射，反射率改变的物质，并且以反射系数改变将信息记录在该记录层上，其中该记录层包括一种金属氮化物。

根据本发明的信息记录介质，其特性在于上述信息记录介质的记录层包括一种混合物，该混合物由未完全氮化并能在预定温度下分解产生氮的低温可分解氮化物，和能在高于上述预定温度的温度下分解的高温可分解化合物组成。

根据本发明制造信息记录介质的方法在于制造一种信息记录介质，其具有一个记录层以及一个支撑上述记录层的衬底，该记录层包括一种通过光束照射反射率改变的物质，并且以反射系数改变将信息记录在该记录层上，其中记录层包括一种金属氮化物作为主要成分，该方法包含：记录层形成步骤，用于通过使用由构成所述金属氮化物的金属构成的靶进行反应溅射法，形成所述记录层，其特性在于，在所述记录层形成步骤中的包括 Ar 和 N<sub>2</sub> 的气体中，Ar: N<sub>2</sub> 的流量比率设定在 80:10 到 10:80 的范围之间。

## 附图简述

图 1 为示意性示出根据本发明的信息记录介质局部剖视图；

图 2 为示意性示出根据本发明的信息记录介质局部平面图；

图 3 为示出在信息记录介质的 BiN 记录层上实行差示扫描量热法的曲线图；

图 4 为示出在记录数据之前或之后，在信息记录介质的 BiN 记录层上实行 ESCA 分析的光谱特性曲线图；

图 5 为示出制造根据本发明的信息记录介质的方法的流程图；

图 6 为示出该例子中记录层上 405nm 波长光吸收率的变化曲线图；

图 7 为示出该例子中记录层上 635nm 波长光吸收率的变化曲线图；

图 8 为示出该例子中在记录层上记录后，记录激光功率和抖动相对于氮含量变化的曲线图；

图 9 为示出该例子中记录层上沉积速率相对于氮含量变化的曲线图；

图 10 为示出根据本发明实施例的信息记录介质 BiN 记录层上形成的记录标记的照片；

图 11 为示出根据本发明实施例的信息记录介质 SnTiN 记录层上形成的记录标记的照片；

图 12 为示出该例子中记录层上，锆、及其氮化物和氧化物百分比相对于氮含量变化的曲线图；

图 13 为示出该例子中记录层上，铋、及其氮化物和氧化物百分比相对于氮含量变化的曲线图；

图 14 为示出用于决定薄膜形成条件的设定方法流程图，该方法形成根据本发明的信息记录介质记录层；

图 15 为示出用于溅射形成根据本发明的信息记录介质记录层的靶的示意性局部剖视图；

图 16 为示出根据本发明的常规信息记录介质的示意性局部剖视图。

## 发明详述

将参考附图描述根据本发明的典型实施例。

26 图 1 示出了实施例的典型结构。信息记录介质 1 具有反射层 3、第一电介质层 4、基本上由金属氮化物作为主要成分的记录层 5、第二电介质层 6、以及光透明覆盖层 7，各层顺序沉积在衬底 2 的主面上。如图所示，记录过程中，根据信息的强度调节激光束透过光透明

覆盖层 7 照射并加热记录层 5。因为记录层以金属氮化物作为主要成分并具有低导热性，由热量存储引起激光照射部分温度升高，记录层完全或部分熔化，在整个记录层中氮含量变化，相位随凝固 (solidification) 过程中光照部分的多次反射条件的变化而变化，而且反射率变化形成记录标记，如图 2 所示。因此，可以想象，根据氮含量变化的形成于记录层的氮化物的百分比会影响灵敏度。以此方式产生的光反射率变化不可倒转，使得记录层可以用作一次写入多次读取类型的信息介质。对于再现，激光透过光透明覆盖层 7 照射到反射率变化的区域，读取反射光的强度变化并解调所读取的信息。

记录层 5 也可以包含金属氮化物，例如 Bi、Sn、Fe 其中之一，和 Ge、Ti、Si、Al 其中之一组成的化合物。另外，若上述金属氮化物不在 PRTR 法指定之列，它也可以包含，例如，Bi、Sn、Fe 中任一种，和诸如 Mg、Ca、Sr、SC、Y、Zr、Hf、V、Nb、Tc、Ru、Rh、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Ta 等物质所组成的化合物。使用不在 PRTR 法指定之列的物质作为记录物质，可以减少对环境的影响。当考虑到使用的方法和数量时，Ti、Te、In、Cu、Zn 或 Ag 可以用作为记录层 5 的金属氮化物的成分。

另外，记录层 5 可以从由金属氮化物、金属氧化物、金属碳化物以及其中至少两种的混合物构成的组中选择一种物质构成，例如，氮化 Bi、氮化 Sn、氮化 Fe 或氮化 Cu 其中之一，以及例如 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、GeO<sub>2</sub>、SnO、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiC 等稳定的金属化合物。

### 记录原理

记录介质的记录层包括金属化合物和及其氮化物，作为均匀分布相位合金形态中 (homogeneously dispersed phase alloy form) 的主要成分。通过记录过程中的激光照射，氮从记录层的氮化物中释放出来。因为这样，对于记录层来说，吸收激光是必要的，并且因此，氮化物只能具有一定吸收率。因此要求，记录层的氮化物具有非氮化成分而不是完全氮化，以具有高透射率。另一方面，由于不完全氮化的氮化物形成的记录层呈类似于非晶金属薄膜的膜状质地，它的硬度和应力

降低, 导热性提高。在不完全氮化的氮化层上, 由于加热过程中热量的横向分散, 使温度难以升高。另外, 因为氮的热分解像链式反应一样扩散, 因此, 例如会出现记录光斑使一个大标记比光点自身还大的现象, 如图 16 所示。这个现象提高了控制标记的尺寸和轮廓形状的难度, 该标记通过紫蓝光带的激光照射而记录在记录层上。大的记录标记对于形成一个宽度为  $0.1-0.2\mu\text{m}$  的微小尺寸标记尤其是一个严重的难题, 尽管在使用 CD 的情况下它不是什么问题。

在本实施例中, 记录层是由具有高硬度和具有难以热分解特性的物质, 以及具有易于热分解特性的氮化物的混合物构成。该混合记录层有助于控制热分解本身, 以及形成具有较好形状的微小标记。此外, 为了通过光特性的变化来记录信息, 应从具有高透射性的材料中选择具有难以热分解特性的物质。具体地, 记录层包括一种低温可分解氮化物(氮释放物质), 一种非氮化物(氮化物中的非氮化成分, 即热吸收体), 以及一种高温可分解化合物(金属氮化物或金属氧化物或金属碳化物或它们的混合物, 即热分解控制物质)。实际上, 非氮化物可以认为是构成记录层的氮化合物中的非氮化成分。因此, 具有非氮化成分的低温可分解氮化物和高温可分解化合物的混合物足以用于记录介质的记录层。

将信息记录在应用此记录层的光盘上的原理做如下考虑。

第一, 记录激光照射在光盘上时, 热吸收体, 即记录层的氮化物中的非氮化成分表现出光束斑上的温度升高。其次, 低温可分解氮化物分解释放出氮。再次, (1)由于氮释放引起记录层光学特性变化。再次, (2)释放的氮造成记录层变形。这里, (2)仅仅是次要的记录模式。记录层的变形不对记录起重要作用。当记录层被存储压力(storing pressure)压制时, 很可能阻碍氮的分离。因此, 记录层的变形应该限制在一定的程度。电介质层的第一个任务是当氮从记录层释放出来时, 作为记录层变形的缓冲层, 第二个任务是作为光学特性的调整层, 第三个任务是对金属反射层辐射热量的影响热绝缘。反射层具有热辐射和增加多次反射以确保光束质量的功能。因而反射层不总是存在。

在光盘中, 估计记录激光束的照射最大可使记录层的温度提高

400 到 600°C。因此，应该在阈值温度大约为 600°C 的基础上选择低温可分解氮化物以及高温可分解化合物，例如，与物质的分解温度对比。表 1 示出不同金属氮化物的分解温度。

表 1

金属氮化物	分解温度(ca. °C)
AgN	25
Na <sub>3</sub> N	200
BiN	220
Cu <sub>3</sub> N	300
Fe <sub>2</sub> N	350
SnN	380
GeN	600 或更高
GaN	1500
CrN	1600
Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	1900
AlN	2000
VN	2200
BN	2700
TiN	3300

#### 低温可分解氮化物

对于低温可分解氮化物，必须在 600°C 或更低的低温表现出氮分离反应。另外，在记录灵敏度的基础上，认为氮分离反应最好起始于 400°C 或更低的温度。然而，因为担心在过低的温度下会影响记录层的保存特性，在 80°C 或更低的温度下表现出氮分离的物质不能使用。因此，对于低温可分解氮化物，阈值温度最好为 100°C 或更高。另外，如果考虑环境因素，要先排除在 PRTR 法中指明的物质，再进行层的成分的选择。发明人研究了可喷溅(sputterable)物质外的物质的选择条

件，并把注意力引向由相对较低熔点的金属构成的氮化物上，诸如 Bi、Sn 等，并作为预期的低温可分解氮化物。如果不予考虑 PRTR 法，则例如 Cu 等都可用作为低温可分解氮化物的成分。

发明人制成 BiN 薄膜(记录层)并利用差示扫描量热法分析该薄膜。如图 3 所示 BiN 薄膜约在 220°C 分解。另外，BiN 薄膜实际分解 (practice decomposing)的起始温度约为 180°C，低于其分解温度 50—70°C。从容许误差余量的角度考虑，BiN 分解的起始温度低于其分解温度 50—100°C。发明人制成分别由诸如 BiN、SnN 等低温可分解氮化物构成的记录层的光盘，并对它们进行评估。结果，结论是作为低温可分解氮化物，BiN 优于 SnN。然而，选择 SnN 也没有问题。

图 4 为示出使用 BiN 作为低温可分解氮化物，由 ESCA(化学分析电子分光镜或 X 射线光电分光镜)得出的记录层的光谱特性曲线图。在这些光谱特性曲线中，因为金属 Bi 的峰值出现在记录之后而不在非记录部分，显而易见 BiN 分解成了氮和铋。

#### 高温可分解化合物

高温可分解化合物在 600°C 或更低的温度稳定，并对于照射在光盘上的读取光束具有高透射率以及高硬度以保持记录层自身的形状。预期的金属成分包括金属氮化物、金属氧化物、金属碳化物等以及其中至少两种的混合物。另外，在考虑环境因素排除在 PRTR 法中指明的物质的同时，同时在低温可分解氮化物和可喷溅物质的条件下，对记录层成分进行选择。结果，在高温稳定的金属氮化物 GeN、SiN、AlN、TiN 为优选。

发明人利用差示扫描量热法对 GeN、SiN、AlN 和 TiN 进行分析，并得到在 500°时 GeN 不发生分解反应。发明人制成分别由这些高温可分解氮化物构成的记录层的光盘，并对它们进行评估。结果，得出结论是在稳定性上光盘的质优顺序为 GeN>TiN>SiN>AlN。在光学特性方面 GeN 或 TiN 为优选。除了氮化物之外，高温下稳定的金属化合物还包括稳定的金属氧化物如 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、GeO<sub>2</sub>、SnO、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等，以及稳定金属碳化物如 SiC 等，以及二者的混合物。通常大部分

氧化物都具有较高的热稳定性，其中部分氧化物在高温下表现出向玻璃转化。同样，碳化物中的 SiC 具有较高的热稳定性而且不会在大气压下熔化。

表 2 示出氧化物和碳化物的熔点而不是分解温度，因为分解温度熔点高于熔点。这里，示出升华温度低于熔化温度的升华温度。

表 2

氧化物或碳化物	熔点(或升华温度: SP)(°C)
SiO <sub>2</sub>	1710
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1990 或更高
GeO <sub>2</sub>	1116
SnO <sub>2</sub>	1127
Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	820
TiO <sub>2</sub>	1640
TiO	1750
ZnO	1725(SP)
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1990
CoO	1935
ZrO <sub>2</sub>	2700
FeO	1370
CuO	1026
NiO	1998
BaO	1923
MnO	1650
MgO	2880
SiC	2200 或更高(SP)

薄膜沉积方法



虽然金属氮化物的记录层 5 可以通过不同的蒸镀法沉积,但优选采用反应溅射法形成,尤其优选用在含有 Ar 和 N<sub>2</sub> 的气体中利用合金靶进行反应溅射法的方法形成。因为记录层可以立即均匀形成,所以优选这种薄膜形成过程。除此之外,共溅镀(co-sputtering)也可应用在使用多个靶或分开的靶同步进行沉积的过程中。在此反应溅射法中,溅射气体中的 Ar: N<sub>2</sub> 的流量比率优选范围为 80:10 到 10:80,更优范围为 80:10 到 30:60。也就是,为了在记录后获得满意的灵敏度和抖动特性,为记录层加入足够的氮,加入数量的值的范围使溅射气体 Ar: N<sub>2</sub> 的流量比率为 Ar:N<sub>2</sub>=80:10 到 0:100。另外,为了获得在波长 400nm 附近的紫色激光中的吸收,为记录层加入足够的氮,加入数量的范围保证溅射气体 Ar: N<sub>2</sub> 的流量比率为 Ar:N<sub>2</sub>=30:60 到 100: 0。另外,由于反应溅射,随着引入氮气的增加,沉积速率趋于减慢。因此,由于简化制作的要求,希望沉积速率在 2nm/min 或更高的范围内(溅射气体流量比率为 Ar:N<sub>2</sub>=10:80 到 100: 0)。可以想象,在此方式中形成的记录层中混入了非晶金属氮化物。

如图 5 所示,制造本实施例中信息记录介质的方法包括:在溅射设备上加载一个衬底的步骤 S1,以及记录层形成步骤 S4,该步骤使用包含金属氮化物的合金靶,通过反应溅射法形成记录层,其中在记录层形成步骤中含有 Ar 和 N<sub>2</sub> 的气体中,Ar: N<sub>2</sub> 的流量比率设定在 80:10 到 10:80 之间。另外,形成反射层时,以下的步骤遵循图 5 所示的顺序。在衬底加载步骤 S1 之后,通过使用预设的靶在 Ar 气体空气中实行溅射而形成反射层(反射层形成步骤 S2)。使用另一预设的靶在 Ar 气体空气中实行溅射而形成第一电介质层(第一电介质层形成步骤 S3)。在记录层 S4 之后(Ar 和 N<sub>2</sub> 空气),使用另一预设的靶在 Ar 气体空气中实行溅射而形成第二电介质层(第二电介质层形成步骤 S5)。最后,形成覆盖层(S6)。

由氮化物构成的记录层 5 在不记录的部分能够吸收 10%或更多的波长 405nm 附近的光,氮化物包含 Bi、Sn 中的一种或多种,以及 Ge、Ti、Si 和 Al 中任意一种元素,如 GeBiN。记录层 5 也可以在短波长区获得这样的吸收率,例如 385 到 450nm,因而可以使用短波长

激光进行高密度记录。通过将金属氮化物包含在记录层中，可以以更低的记录能量进行使用紫色激光的记录。另外，因为反应溅射允许控制氮在金属氮化物中的百分比以改变记录层的吸收率，因此设计介质的自由度增加，能够得到高反射率和合适的记录灵敏度，并同时实现高调制度、低抖动以及低串扰。

应当注意，Ar 之外的其它惰性气体如 Xe、Kr 可以加入到溅射气体中。另外，作为靶的金属可能用非化学计量(off-stoichiometry)材料取代。另外，金属氮化物靶的使用允许只使用 Ar 而不用 N<sub>2</sub> 形成上述记录层。

虽然适当确定记录层的厚度依赖于记录层的物理特性、电介质层的物理特性和厚度，但可以确定的是，在厚度为 5 到 40nm，优选为 10 到 30nm，例如 12nm 的情况下，可以充分消除抖动。如果记录层的厚度薄于 5nm，将很难提高调制度。如果它厚于 40nm，由于记录层的光吸收，反射将会不充分。

以下将要详细描述图 1 所示的本实施例中除记录层 5 之外的结构。

#### 衬底 2

对于衬底 2，使用玻璃或塑料树脂，例如丙烯酸(类)树脂、聚碳酸酯树脂、环氧树脂、聚烯烃树脂等。另外，紫外线固化树脂等通过旋转涂附法涂附在平板上并硬化。或者，也可使用由粘合剂粘合在一起的塑料树脂薄片材料。

虽然衬底 2 的尺寸和形状不受特殊限制，仍将其制成圆盘状，并且通常厚度约在 0.3 到 1.2mm 之间。在衬底 2 上适当地形成一个预设的式样如凹槽等，以引导光束记录/再现，例如寻道、访问或类似操作。用于记录/再现的光束通常照射在凹槽内。凹槽可以位于衬底的光入射侧和光反射侧中的其一或二者上。沉积可以在光入射侧或反射侧中任一侧进行。除了圆盘形状外，衬底 2 也可以是卡形记录介质。

#### 电介质层 4 和 6

电介质层 4 和 6 由一种或多种电介质制成,例如氧化物、氮化物,或  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{ZnS}$  等硫化物,或如各种金属氧化物、金属碳化物、及其混合物的金属化合物,例如  $\text{ZnS-SiO}_2$ ,但是不限于这些电介质。或者,对于包含 La、Si、O 和 N 的所谓  $\text{LaSiON}$ ,以及包含 Si、Al、O 和 N 的所谓  $\text{SiAlON}$  电介质,只能选择不在 PRTR 法指定之列的物质的化合物。电介质层可以包含多层。

光入射侧的第二电介质层厚度设置为 0 到 100nm 以调整光反射率,以及将记录模式调整到所需规格,从高到低,或从低到高。

光反射侧的第一电介质层的功能是,在激光离开反射层之前临时存储激光产生的热量,以充分加热记录层。电介质层的厚度为 40nm 或更少,优选为 10 到 30nm。

### 反射层 3

反射层 3 最好主要包括具有高反射率的金属或合金,且该金属可以是诸如 Ag、Al、Au、Pt、Cu 等中选择的一种,且该合金可以是至少包括一种这些金属或类似金属的合金。

反射层 3 的厚度优选为 30 到 150nm。如果厚度低于这个范围,则难以获得充分的反射能力。另外,超过这个范围的厚度只能少量提高反射能力并在成本方面带来不利因素。反射层 3 最好通过气相外延法(vapor phase epitaxy method)形成,例如溅射法、蒸镀法等。

另外,半透明膜可以用作反射层。半透明反射层适用于具有多层结构记录层的多层一次写入式光盘,以使布置在接近光学拾取器的一侧。没有反射层的迭层次序为衬底/电介质层/记录层/电介质层/覆盖层。

### 光透明覆盖层 7

在信息记录介质 1 中,记录光和再现光透过光透明覆盖层 7 照射在记录层 5 上。因此,相对于光,光透明覆盖层 7 必须基本上透明。另外,光透明覆盖层设置为用来增加抗擦伤性和抗腐蚀性,而且最好包括多种有机物质。尤其是,它由通过硬化辐射固化型化合物或其成

分的材料组成, 该辐射例如电子束、紫外线等。

光透明覆盖层 7 的厚度通常近似为 0.1 到 600 $\mu\text{m}$ , 可以通过通常的方法形成, 如旋转沉积法、凹印沉积法、喷溅沉积法、浸渍法等。具体地, 可以应用多种树脂, 例如丙烯酸(类)树脂、聚碳酸酯树脂、环氧树脂、聚烯烃树脂等。另外, 塑料树脂片也可用作覆盖层, 以通过适当的粘合剂粘附在电介质层上。

### 层结构

在前述中, 描述了本发明应用于单侧记录型信息记录介质的情况, 而本发明同样可以应用于双侧记录型信息记录介质。另外, 单侧记录型同样可以包含一层粘附在光透明覆盖层 7 上的保护层。以此方式, 该记录介质的层结构也适用上述记录层中的成分和组成, 以及多种结构, 只要这些结构只需要满足本发明的要求。存在有许多结构, 例如, 没有光透明覆盖层的结构, 除了电介质层、记录层和反射层而加入另一种材料的层的结构, 记录层还包括多层的结构, 没有反射层的结构, 有两个反射层的结构, 光反射侧没有衬底的结构, 将一种或多种记录介质结构加入到光入射侧衬底和光反射侧衬底的位置并允许多层记录的结构, 等等。

以下将要给出并详细描述本发明的例子。

### 例子 1

反射层 3、第一电介质层 4、记录层 5、第二电介质层 6、以及光透明覆盖层 7 在衬底 2 表面依次形成, 构成如例子 1 的光盘样品, 其具有图 1 所示的结构。

作为光反射侧衬底, 应用由聚碳酸酯树脂制成的厚度为 1.1mm、直径为 12cm 的衬底, 衬底上有深度为 27nm、螺距(pitch)为 0.320 $\mu\text{m}$ 的螺旋槽。

Ag-Pd-Cu 合金反射层厚度为 100nm, ZnS-SiO<sub>2</sub> 的第一电介质层厚度为 10nm, 通过溅射法将其依次沉积在衬底上。

随后, 利用 Bi-Ge 靶, 在 N<sub>2</sub> 气体为 10sccm 和 Ar 气体为 80sccm

的气体中,通过反应溅射法沉积厚度为 12nm 的记录层。在射频磁电管溅射装置中,反应溅射法过程中的条件为,例如,衬底靶间的距离为 120mm,气压为 0.4 到 0.8 Pa,功率为 150W。

随后,厚度为 40nm 的 ZnS-SiO<sub>2</sub> 的第二电介质层(光入射侧),进一步通过溅射法沉积。

另外,使用紫外线固化树脂将聚碳酸酯树脂片粘附在第二电介质层的入射侧上,形成厚度为 0.1mm 的覆盖层以保护记录层。以此方式,获得例子中的记录介质。

使用线速率为 5.3m/s、记录激光功率为 5.3mW、窗口宽度为 15.15nsec 的多路记录,将 1-7 调制的随机图案(a random pattern of 1-7 modulation)记录在生产样品上,使用具有数值孔径(NA)为 0.85 的物镜的光头,以及波长为 405nm 的光源。记录后测量抖动时,能得到大约 9.8%的抖动。

### 例子 2

除了记录层在 N<sub>2</sub> 气体为 20sccm 和 Ar 气为 70sccm 的气体中经受反应溅射和沉积,以使光入射侧 ZnS-SiO<sub>2</sub> 的第二电介质层厚度为 25nm 外,例子 2 的光盘形成方式与例子 1 的一样。

记录随机图案时,除了在此例子中所用记录激光功率为 5.0mW 外,记录后测量抖动的方法与例子 1 的一样,能得到大约 7.5%令人满意的抖动量。

### 例子 3

除了记录层在 N<sub>2</sub> 气体为 40sccm 和 Ar 气体为 50sccm 的气体中经受反应溅射以及沉积,以使 ZnS-SiO<sub>2</sub> 的第二电介质层厚度为 20nm 外,例子 3 的光盘形成方式与例子 1 的一样。

记录随机图案时,除了在此例子中记录激光功率为 5.0mW 外,记录后测量抖动的方法与例子 1 的一样,能得到约为 7.3%令人满意的抖动量。

#### 例子 4

除了记录层在  $N_2$  气体为 70sccm 和 Ar 气体为 20sccm 的气体中经受反应溅射以及沉积,以使  $ZnS-SiO_2$  的第二电介质层厚度为 15nm 外,例子 3 的光盘形成方式与例子 1 的一样。

记录随机图案时,除了在此例中记录激光功率为 5.7mW 外,记录后测量抖动的方法与例子 1 的一样,能得到约为 7.4%令人满意的抖动量。

记录随机图案时,除了在此例中记录激光功率为 8.6mW 外,记录后测量抖动的方法与例子 1 的一样,能得到约为 9.2%令人满意的抖动量。

#### 比较例 1

除了厚度为 25nm 的 BiGe 记录层,通过溅射在没有氮只有 Ar 气的气体中沉积,使分别在光反射侧的  $ZnS-SiO_2$  第一电介质层厚度为 40nm,光入射侧的  $ZnS-SiO_2$  第二电介质层厚度为 20nm 外,比较例 1 的光盘形成方式与例子 1 的一样。

记录随机图案时,除了在此例中记录激光功率为 5.0mW 外,记录后测量抖动的方法与例子 1 的一样,能得到的结果在 20%或更高的无法测量的级别上。

#### 比较例 2

除了未沉积反射层,通过利用分别在光反射侧厚度为 35nm 的  $ZnS-SiO_2$  第一电介质层和在光入射侧厚度为 30nm 的  $ZnS-SiO_2$  第二电介质层,通过溅射在没有氮只有 Ar 的气体中沉积厚度为 30nm 的 BiGe 记录层外,比较例 2 的光盘形成方式与例子 1 的一样。

记录随机图案时,除了在此例中记录激光功率为 5.0mW 外,记录后测量抖动的方法与例子 1 的一样,能得到约为 16%的抖动量。

#### 结论

由样品获得的测量结果如图所示。图 6 和 7 分别示出样品记录层

上 405nm 和 635nm 波长光吸收率的变化(用 ZnS-SiO<sub>2</sub> 薄膜密封测量)。图 8 示出在样品记录层上记录后,相对于加入的氮量记录激光功率和抖动的变化。图 9 示出样品记录层上,相对于加入的氮量沉积速率的变化。

从图 6 可以看出,包含 GeBi 氮化物的记录层能够保证在其中的非记录部分,405nm 附近波长光的吸收率为 10%或更高。

从图 7 可以看出,氮的增加大大降低了记录层 635nm 附近波长光的吸收率以及记录灵敏度,因此由于记录灵敏度的限制,加入到使用 635nm 波长光实现记录/再现的信息记录介质的氮,被限制在一个很小的数量上。

从图 8 可以看出,反应溅射法中氮的增加最好必须满足在记录后,记录层有令人满意的灵敏度和抖动特性(溅射气体流量比率为 Ar:N<sub>2</sub>=80:10 到 0:100),并且氮气的增加应在保证 400nm 附近紫色激光具有足够吸收率的范围内(溅射气体流量比率为 Ar:N<sub>2</sub>=30:60 到 100:0)。

从图 9 可以看出,由于反应溅射,沉积速率随着引入的氮的数量增加而减慢,从便于制作的必要性的角度考虑,沉积速率为 2nm/min 或更高时,变化范围是当溅射气体流量比率为 Ar:N<sub>2</sub>=10:80 到 100:0 之间时。

#### 其他实施例 A-C

类似上述实施例,通过溅射和反应溅射,将 Ag 的合金反射层、ZnS-SiO<sub>2</sub> 第一电介质层、记录层、ZnS-SiO<sub>2</sub> 第二电介质层按此顺序沉积在聚碳酸酯树脂衬底上。利用氮化金属成份的靶,同时将氮气引入到 Ar 气中,通过反应溅射法形成记录层。之后,聚碳酸酯树脂片用紫外线固化树脂粘贴到第二电介质层的入射侧,成为厚度为 0.1mm 的覆盖层以保护该记录层。以此方式,获得实施例 A-C 的光盘。表 3 示出反应溅射法的条件,包括所述各层厚度和记录层(厚度、成分、分层顺序)。

表 3

光盘		A	B	C
反射层	厚度(nm)	100	100	100
第一电介质层	厚度(nm)	15	10	10
记录层	厚度(nm)	12	12	20
	成分	SnTiN	SnSiN	SnAlN
	溅射器件	DC	RF	RF
	沉积气体 (流量: sccm)	Ar(40) +N <sub>2</sub> (50)	Ar(70)+ N <sub>2</sub> (20)	Ar(50) +N <sub>2</sub> (40)
	金属成分 比(atm)	Sn:Ti=80:20	Sn:Si=80:20	Sn:Al=80:20
第二电介质层 厚度 (nm)		13	8	76

## 其他比较例

类似上述比较例，除了记录层仅由合金形成而没有氮 N<sub>2</sub> 外，H 和 I 的光盘形成方式与例子 1 的一样。表 4 示出反应溅射法的条件，包括各层厚度和记录层(厚度、成分、分层顺序)。



表 4

光盘		H	I
反射层	厚度(nm)	100	100
第一电介质层 厚度(nm)		10	10
记录层	厚度(nm)	10	12
	成分	SnSi	SnAl
	溅射器件	RF	RF
	沉积气体 (流量: sccm)	Ar(90)	Ar(90)
	金属成分比 (atm)	Sn:Si=80:20	Sn:Al=80:20
第二电介质层 厚度(nm)		60	50

使用线速率为 5.3m/s、记录激光功率为 5.3mW、窗口宽度为 15.15nsec 的多路径记录(multipath record), 将 1-7 调制的随机图案记录在这些例子和比较例上, 使用具有数值孔径(NA)为 0.85 的物镜的光头, 以及波长为 405nm 的光源。表 5 示出测量结果。

表 5

光盘	记录功率(mW)	抖动(%)
A	7.8	8.3
B	8.6	9.2
C	8.9	11.9
H	7.5	15.5
I	5.6	18.2

相对于比较例 H 和 I, 实施例 A-C 得到了更令人满意的抖动值。  
图 10 示出 BiGeN 记录层(实施例 2)上的记录标记在 TEM(传输电

子显微镜)下的照片, 图 11 示出 SnTiN 记录层(光盘 A)上的记录标记在 TEM 下的照片。从上两张照片可以证明在记录过程中, 各自的记录标记由未在引导槽中扩散开的微小(sub-micron)气泡形成。另外, 在原子力显微镜(未显示)下观察, 在厚度方向上, 相对于 27nm 深度的引导槽, 非记录部分和记录部分高度差至多约在 6nm。

样品光盘 BiGeN 记录层上的 Ge 和 Bi 及其氮化物和氧化物经受 ESCA, 其测量结果如表 6 所示。在表 6 的基础上, 图 12 示出非氮化物(Ge 及其氧化物)和 Ge 氮化物相对于所加入氮量的成分百分比变化, 图 13 示出非氮化物(Bi 及其氧化物)和 Bi 氮化物相对于所加入氮量的成分百分比变化。

表 6

加入的流量(sccm)		非氮化物			氮化物
N <sub>2</sub> 气	Ar 气	Ge	GeO <sub>x</sub>	Ge+ GeO <sub>x</sub>	GeN
5	85	4.30%	92.50%	97.80%	3.20%
10	80	15.00%	0.00%	15.00%	85.00%
20	70	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
70	20	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
80	10	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
加入的流量(sccm)		非氮化物			氮化物
N <sub>2</sub> 气	Ar 气	Bi	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Bi+ Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BiN
5	85	34.70%	12.10%	46.80%	53.30%
10	80	20.50%	2.80%	23.30%	76.70%
20	70	13.80%	0.00%	13.80%	86.20%
70	20	8.40%	0.00%	8.40%	91.60%
80	10	5.60%	0.00%	5.60%	94.40%

前述结果显示, 沉积过程中引入氮量为 5sccm 时, 仍有金属 Ge 残留。在化学分析过程中, 存在未氮化的物质, 包括记录层上被氧化为 Ge—O 化合物的金属 Ge。沉积过程中引入氮量为 10sccm 时, 金

属 Ge 几乎不存在, 引入氮量为 20sccm 或更高时, 只能观察到 Ge—N 化合物。

具体地, 可以理解, 在引入氮量为 10sccm 或更高时, 记录薄膜中 85%或更多的 Ge 被氮化。当更大量引入氮时, 沉积速率下降, 使得氮量在 10 到 80sccm 时是有效的。因为根据记录灵敏度, 记录层所在的优选范围应能提供充分的吸收, 所以希望引入的氮量在 10 到 60sccm。

类似地, 图 6 示出沉积过程中引入氮量为 5sccm 时, 仍有金属 Bi 残留。在记录薄膜中, Bi 存在于金属 Bi 和 Bi—O 化合物的混合物中, 在沉积过程中, 随引入氮量的增加, 氮化物的百分比也增加。

当沉积过程中引入的氮量为 80sccm 时, 94%的 Bi 被氮化。因此, 优选有 85%或更多的 Ge 且 94%或更少的 Bi 被氮化。另外, 在沉积过程中引入的氮量为 60sccm 的情况下, 优选有 85%的 Ge 以及 90%或更少的 Bi 被氮化, 要求这样以提高记录灵敏度。

因此, 记录层中的金属成分比有较广的范围(高温可分解化合物如金属氮化物的范围从 20 到 40 atm.%), 而且其具有较好的特性。然而, 当高温可分解化合物由氮化物组成时, 必须调整氮流量比率以使沉积过程中该薄膜能被完全氮化。

当所加入的氮流量比率增加时, 低温可分解氮化物中非氮化合物减少以降低记录层的吸收率。结果, 记录层的灵敏度变得较差, 且薄膜的沉积速率下降以降低该层的生产率。因此, 为了利于生产率, 应该尽可能一点点调整所加入的氮量。

图 14 示出确定反应溅射沉积以形成记录层的条件的设置方法, 记录层中的高温可分解化合物由金属氮化物构成。第一, 形成合金构成的溅射靶, 合金包括在这些金属氮化物中包括的金属成分、或其氧化物或其氮化物。例如, 将合金靶设置在溅射器件的腔内(SS1)。其次, 根据预设初始值, 确定 Ar 气和氮气的流量比率, 并作为引入的溅射气体(SS2)。其次, 进行反应溅射沉积(SS3)。其次, 分析沉积记录层的成分(SS4)。其次, 执行判断高温可分解化合物是否完全氮化(SS5)。这里, 如果高温可分解化合物没有完全氮化, 则返回到确定

流量比率的步骤(SS2)增加氮气流量比率以获得完全氮化。然而,如果高温可分解化合物没有完全氮化,则判断该层中是否存在低温可分解氮化物的非氮化成分(SS6)。这里,如果低温可分解氮化物的非氮化成分不足,则返回到确定流量比率的步骤(SS2)降低氮气流量比率以保证记录层中的非氮化成分。然而,如果记录层中非氮化成分足够,则确定氮气的流量比率(SS7)并完成记录层沉积条件的设定。已确定的氮气的流量比率前进到制造记录层的步骤。另外,在将不同于金属氮化物的材料应用于记录层的情况下,前述沉积条件的设定方法也可以使用。

图 15 示出具有圆盘形状主体 T, 并固定在包装板 PP, 用于沉积记录层的溅射靶的剖视图。该靶由均匀合金或氮化物或氧化物形成。考虑到溅射产量, 或者, 该靶可以由大量简单的马赛克(mosaic)片形成。

根据本发明, 可以由混合层即记录层控制热分解, 由于照射光的记录激光功率, 记录层包括的金属氮化物易于分解(低温可分解氮化物), 而金属化合物难以分解(高温可分解化合物)。因此, 如图 10 和 11 所示, 在记录后, 这种层结构具有极好形状的微小标记, 并具有最低的变形量。主要地, 热分解之后, 在记录层中随着光学特性的变化而完成信息记录。因而在记录前后, 可以得到记录层在反射率上存在显著差异, 并具有较高信噪比和极好的抖动特性。

另外, 加入氮的同时调整靶量(target content), 采用反应溅射沉积可以立即形成混合记录层。

另外, 记录层的成分可以从无机材料中选择, 无机物质不在环境标准指定的有害物质之列。

可以理解, 以上描述及附图阐明了目前本发明的最佳实施例。当然, 根据前面所讲述, 对于本领域技术人员而言, 不背离本发明公开的精神和范围, 各种修改、附加和替换设计将显而易见。因而, 应该意识到本发明不限于这些公开的实施例, 但是应该在附带的权利要求书的所有范围内实行。

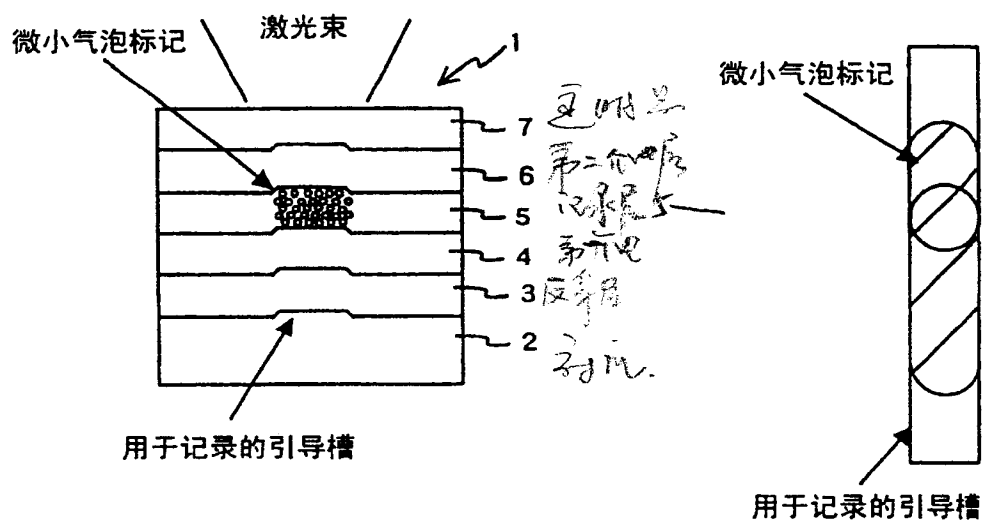


图1

图2

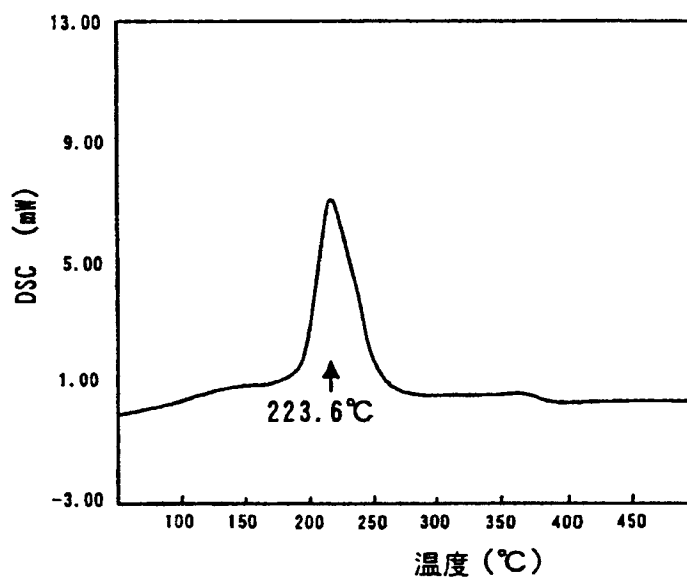


图3

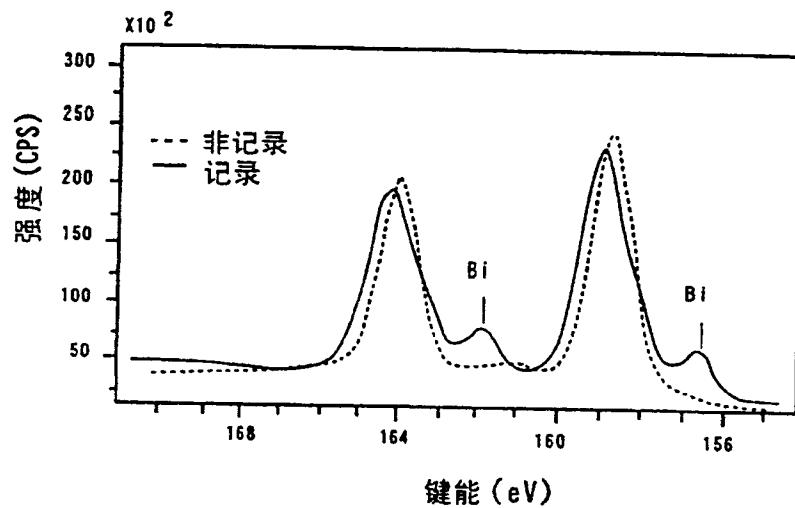


图4

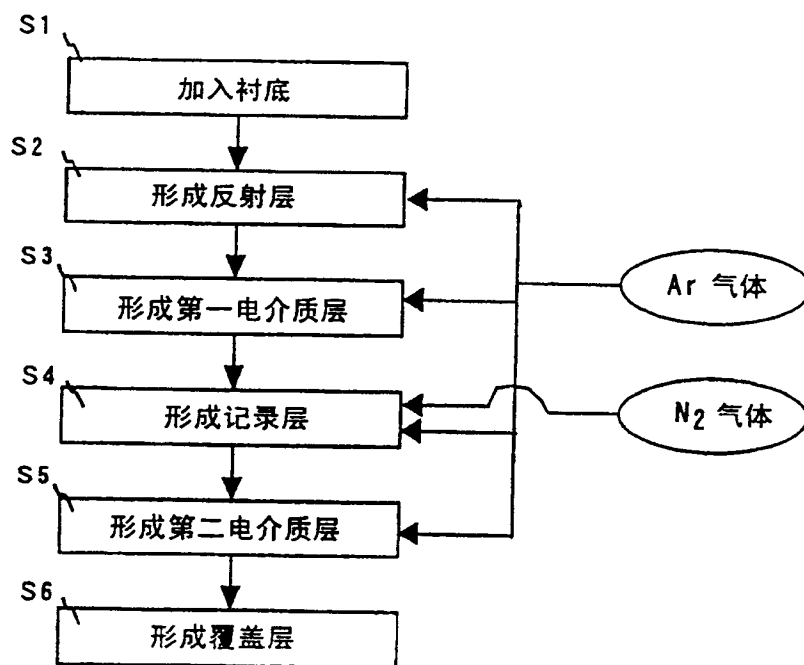


图5

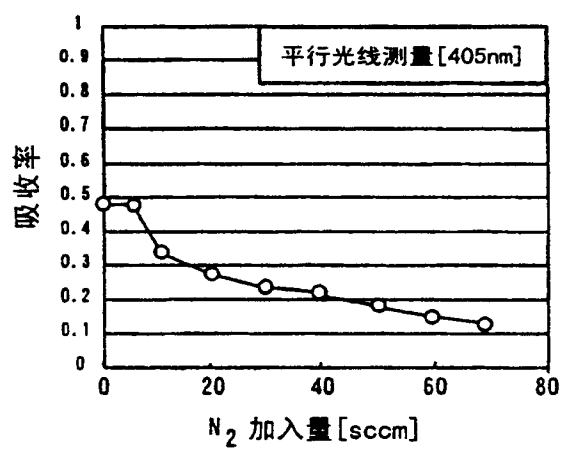


图6

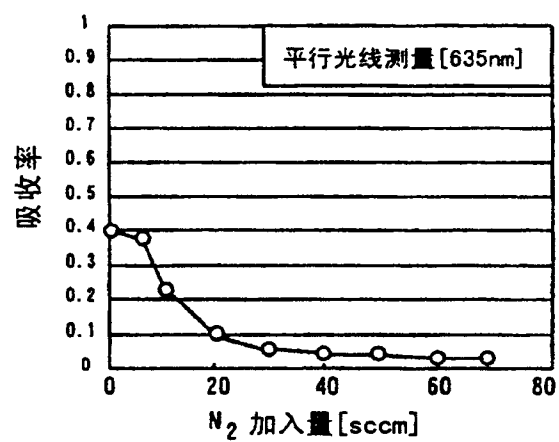


图7

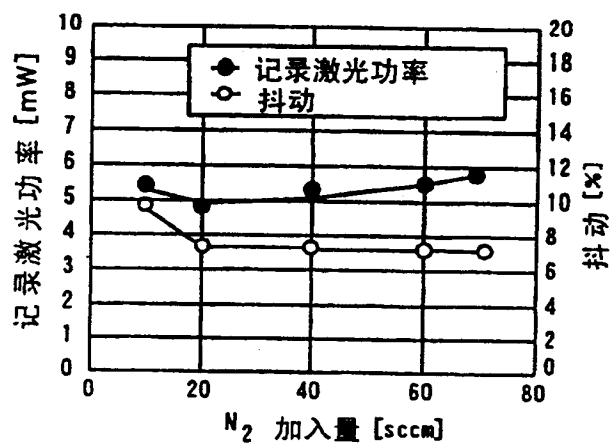


图8

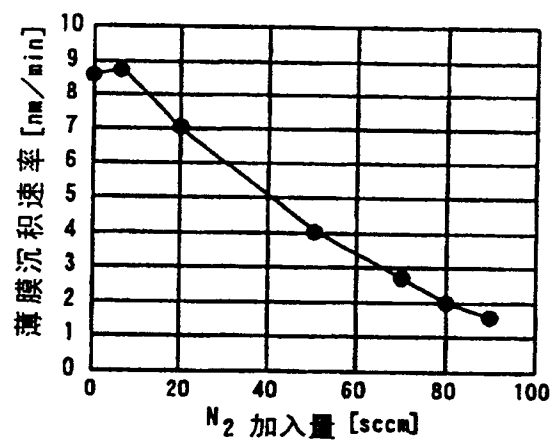


图9



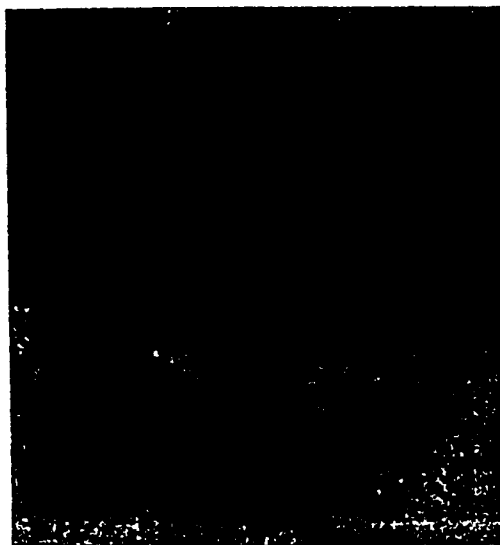


图10



图11

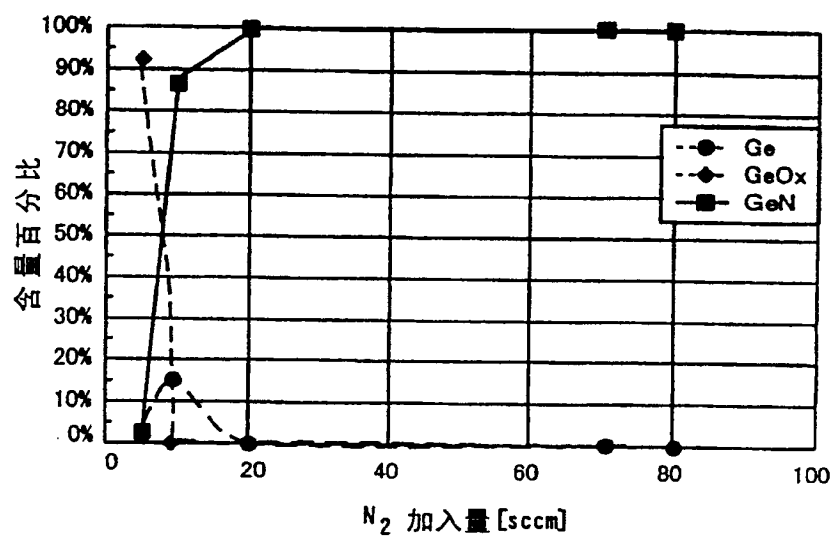


图12

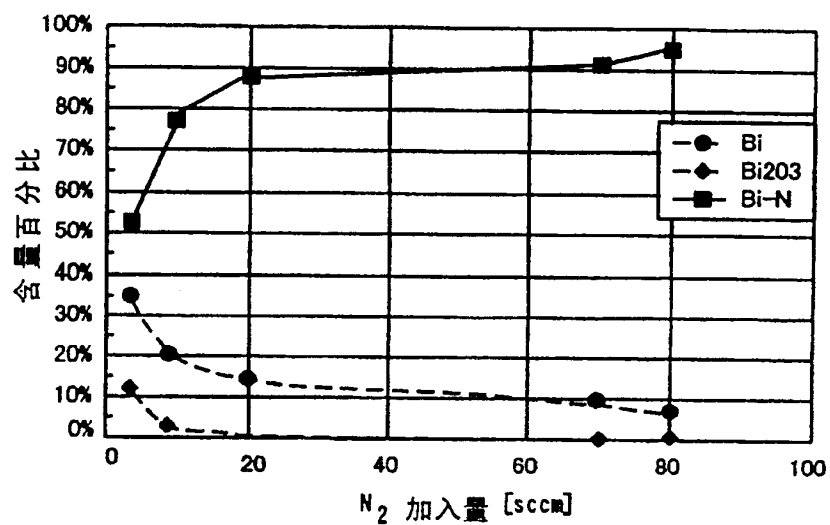


图13

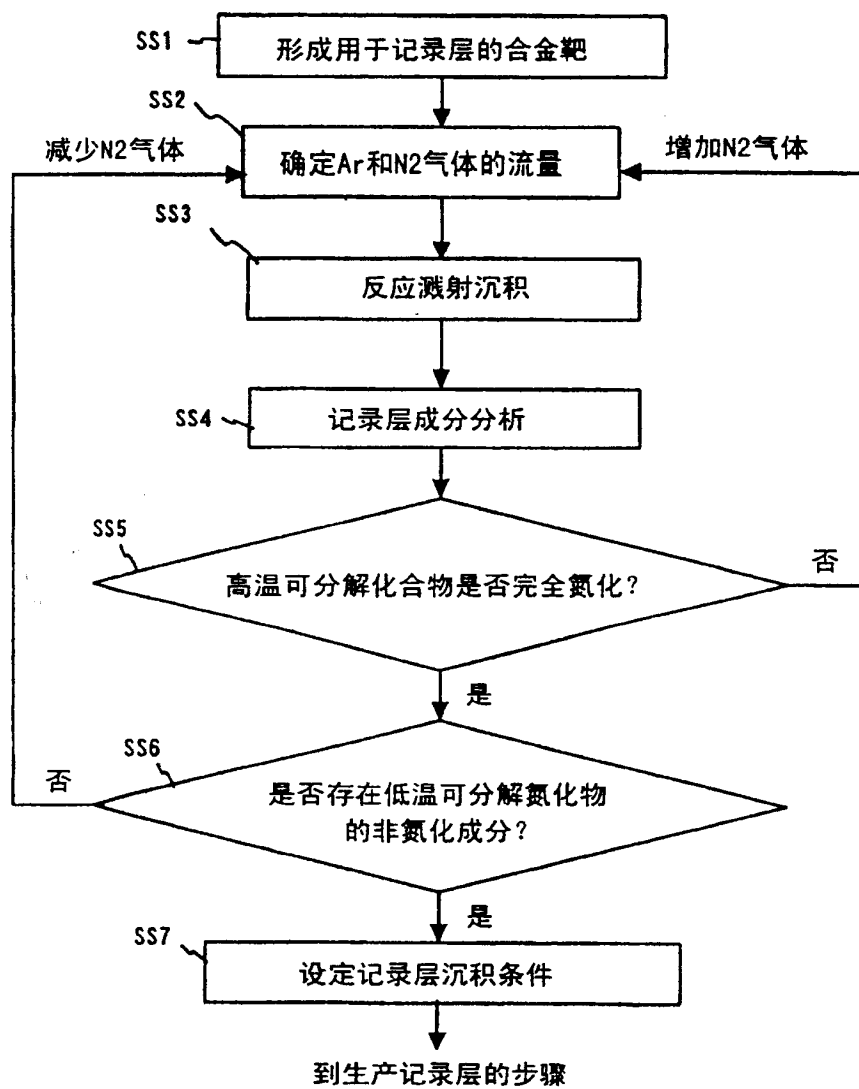


图14

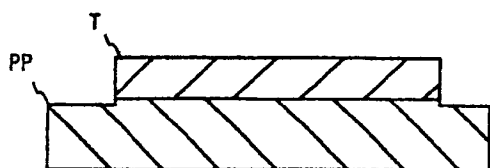


图15

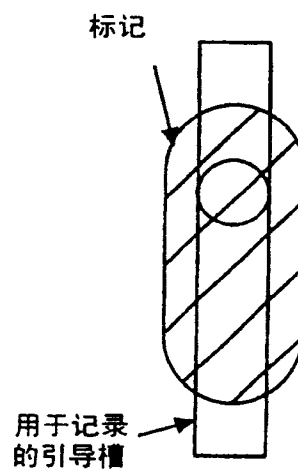


图16